Ephemerides of the Satellites of Saturn, 1889–90. By A. Marth.

In the following ephemerides the five inner satellites are assumed to move in circular orbits in the plane of the ring, the ascending node N and inclination J of which, in reference to the plane of the Earth's equator, are assumed to be

for 1890·0 $N = 126°·7048$. $J = 6°·9845$.

In the first table P denotes the position-angle of the minor axis of the ring, $L + 180°$ the planetocentric longitude of the Earth referred to the plane of the ring, $\Lambda + 180°$ that of the Sun, or $\Lambda - L$ the difference between the two. The last column contains the values of $\log \nu = 0·950 - \log \Delta$, the *Nautical Almanac* values of the distances Δ of the planet from the Earth being so altered as to take the equation of light into account.

Greenwich Noon.	P	L	Latitude of Earth | Sun above plane of Ring.		$\Lambda - L$	Log ν.
1889.	°	°	°	°	°	
Oct. 24	353·728	155·275	− 8·839	−11·314	−4·802	9·963853
29	·754	155·645	8·668	11·240	5·007	·967141
Nov. 3	353·777	155·986	− 8·513	−11·166	−5·182	9·970585
8	·798	156·295	8·375	11·091	5·325	·974166
13	·817	156·568	8·256	11·017	5·433	·977867
18	·834	156·805	8·155	10·943	5·505	·981667
23	·848	157·005	8·074	10·868	5·539	·985542
28	·859	157·166	8·013	10·794	5·534	·989464
Dec. 3	353·867	157·286	− 7·973	−10·719	−5·490	9·993404
8	·872	157·366	7·955	10·644	5·405	9·997331
13	·875	157·404	7·958	10·570	5·278	0·001217
18	·874	157·400	7·983	10·495	5·109	·005029
23	·870	157·354	8·029	10·420	4·899	·008732
28	·863	157·267	8·096	10·346	4·648	·012288
1890.						
Jan. 2	353·853	157·141	− 8·182	−10·271	−4·357	0·015663
7	·841	156·976	8·288	10·196	4·028	·018822
12	·826	156·775	8·412	10·121	3·663	·021732
17	·809	156·540	8·552	10·046	3·264	·024362
22	·790	156·274	8·706	9·971	2·835	·026680
27	·769	155·980	8·872	9·895	2·378	·028654
Feb. 1	353·746	155·664	− 9·048	− 9·820	−1·899	0·030264
6	·722	155·331	9·232	9·745	1·402	·031491
11	·698	154·984	9·421	9·670	0·891	·032321

Greenwich Noon.	P	L	Latitude of Earth above plane of Ring.	Latitude of Sun above plane of Ring.	A−L	Log ν.
1890.						
Feb. 16	353°.673	154°.627	− 9°.612	− 9°.594	−0°.370	0.032743
21	.648	154.265	9.803	9.519	+0.154	.032749
26	.624	153.904	9.991	9.443	0.677	.032341
Mar. 3	353.600	153.550	−10.173	− 9.368	+1.194	0.031526
8	.577	153.208	10.347	9.292	1.699	.030317
13	.555	152.882	10.511	9.216	2.187	.028729
18	.535	152.576	10.662	9.141	2.655	.026781
23	.517	152.295	10.800	9.065	3.099	.024496
28	.501	152.042	10.922	8.989	3.514	.021902
Apr. 2	353.487	151.821	−11.027	− 8.913	+3.897	0.019031
7	.475	151.634	11.113	8.837	4.246	.015914
12	.465	151.483	11.180	8.761	4.559	.012583
17	.458	151.370	11.228	8.685	4.834	.009069
22	.454	151.296	11.256	8.609	5.070	.005405
27	.452	151.262	11.264	8.533	5.265	0.001625
May 2	353.453	151.268	−11.251	− 8.457	+5.420	9.997764
7	.456	151.315	11.218	8.381	5.535	.993851
12	.462	151.401	11.166	8.304	5.610	.989914
17	.470	151.526	11.095	8.228	5.646	.985980
22	.481	151.690	11.004	8.152	5.643	.982075
27	.494	151.891	10.895	8.075	5.603	.978226
June 1	353.510	152.127	−10.769	− 7.999	+5.528	9.974457
6	.528	152.397	10.626	7.923	5.418	.970787
11	.548	152.700	10.466	7.846	5.276	.967232
16	.570	153.034	10.291	7.770	5.103	.963812
21	353.594	153.396	−10.104	− 7.693	+4.900	9.960543

The values of the apparent equatorial diameter of the ball and of the diameter of the outer rim of the ring depend on Bessel's determinations. The assumed proportion of the polar axis of the ball to the equatorial diameter is 0.900. The "phase" or the defect of illumination of the equatorial diameter is before opposition on the preceding limb and after opposition on the following limb.

In the tables for the five satellites a and b denote the semi-axes of the apparent orbits, $l-\mathrm{L}$ the longitudes of the satellites in their orbits reckoned from the points which are in superior conjunction with the planet's centre or in opposition to the Earth in longitude. By adding to $l-\mathrm{L}$ the value of L from the preceding table, the longitudes l are found. These longitudes, which

are the orbital longitudes from the ascending node added to the right ascension N of the ascending node, are corrected for the equation of light, and depend on the following assumed values, which refer to the time when the light from the planet arrives at the distance [0·950].

Greenwich Noon.	Mimas. l_1	Enceladus. l_2	Tethys. l_3	Dione. l_4	Rhea. l_5
	°	°	°	°	°
1889, Oct. 24	294·175	212·280	152·790	116·400	291·560
Nov. 23	233·995	174·234	113·735	102·450	162·263
Dec. 23	173·816	136·188	74 679	88·500	32·966
1890, Jan. 22	113·638	98·142	35·624	74·550	263·669
Feb. 21	53·460	60·096	356·568	60·600	134·372
Mar. 23	353·284	22·050	317·513	46·650	5·075
Apr. 22	293·110	344·004	278·457	32·700	235·778
May 22	232·936	305·958	239·402	18·750	106·481
June 21	172·763	267·912	200·346	4·800	337·184

The values of P, a, b, and $l-\mathrm{L}$ are to be interpolated directly for the times for which the apparent positions of the satellites are required, and the rectangular co-ordinates x and y reckoned parallel to the major and minor axis of the ring, or, if polar co-ordinates are wanted, the position-angles p and distances s of the satellites in reference to the planet's centre are then found by means of the formulæ:

$$s \sin (p-\mathrm{P}) = x = a \sin (l-\mathrm{L}),$$
$$s \cos (p-\mathrm{P}) = y = b \cos (l-\mathrm{L}).$$

Greenwich Noon.	Diameter of Bal Equat.	Phase.	Polar.	Axis of Ring. Major.	Minor.	*Mimas.* a_1	b_1	$l_1-\mathrm{L}$	Diff.
1889.	″	″	″	″	″	″	″	°	
Oct. 24	16·80	0·029	15·16	38·73	5·95	26·46	−4·07	137·19	
									1909·76
29	16·93	·032	15·28	39·02	5·88	26·66	4·02	246·95	
									·80
Nov. 3	17·06	·035	15·40	39·33	5·82	26·87	−3·98	356·75	
									·84
8	17·20	·037	15·52	39·66	5·78	27·10	3·95	106·59	
									·87
13	17·35	·039	15·65	40·00	5·74	27·33	3·92	216·46	
									·91
18	17·50	·040	15·79	40·35	5·72	27·57	3·91	326·37	
									·95
23	17·66	·041	15·93	40·71	5·72	27·82	3·91	76·32	
									1909·99
28	17·82	·041	16·07	41·08	5·73	28·07	3·91	186·31	
									1910·03
Dec. 3	17·98	·041	16·22	41·45	5·75	28·32	−3·93	296·34	
									·07
8	18·15	·040	16·37	41·83	5·79	28·58	3·96	46·41	
									·11
13	18·31	·039	16·52	42·21	5·84	28·84	3·99	156·52	
									·15
18	18·47	·037	16·66	42·58	5·91	29·09	4·04	266·67	
									·18
23	18·63	·034	16·80	42·94	6·00	29·34	4·10	16·85	
									·21
28	18·78	·031	16·94	43·30	6·10	29·58	4·17	127·06	
									·25

Greenwich Noon.	Diameter of Ball. Equat.	Phase.	Polar.	Axis of Ring. Major.	Minor.	*Mimas.* a_1	b_1	l_1-L	Diff.
1890.	″	″	″	″	″	″	″	°	°
Jan. 2	18·93	0·027	17·08	43·63	6·21	29·81	−4·24	237·31	
									1910·27
7	19·07	·024	17·20	43·95	6·34	30·03	4·33	347·58	
									·30
12	19·19	0·20	17·32	44·25	6·47	30·23	4·42	97·88	
									·31
17	19·31	·016	17·43	44·52	6·62	30·42	4·52	208·19	
									·34
22	19·41	·012	17·52	44·76	6·77	30·58	4·63	318·53	
									·35
27	19·50	·009	17·60	44·96	6·93	30·72	4·74	68·88	
									·35
Feb. 1	19·58	·005	17·67	45·12	7·10	30·83	−4·85	179·23	
									1910·36
6	19·63	·003	17·72	45·25	7·26	30·92	4·96	289·59	
									·35
11	19·67	·001	17·76	45·34	7·42	30·98	5·07	39·94	
									·35
16	19·69	...	17·78	45·38	7·58	31·01	5·18	150·29	
									·33
21	19·69	...	17·78	45·38	7·73	31·01	5·28	260·62	
									·31
26	19·67	·001	17·76	45·34	7·87	30·98	5·37	10·93	
									·29
Mar. 3	19·63	·002	17·73	45·26	7·99	30·92	−5·46	121·22	
									1910·26
8	19·58	·004	17·69	45·13	8·11	30·84	5·54	231·48	
									·23
13	19·51	·007	17·62	44·97	8·20	30·72	5·60	341·71	
									·20
18	19·42	·010	17·55	44·77	8·28	30·58	5·66	91·91	
									·15
23	19·32	·014	17·46	44·53	8·34	30·42	5·70	202·06	
									·11
28	19·20	·018	17·35	44·26	8·39	30·24	5·73	312·17	
									·07
Apr. 2	19·08	·022	17·24	43·97	8·41	30·04	−5·75	62·24	
									1910·02
7	18·94	·026	17·12	43·66	8·41	29·83	5·75	172·26	
									1909·98
12	18·79	·030	16·99	43·33	8·40	29·60	5·74	282·24	
									·93
17	18·64	·033	16·85	42·98	8·37	29·36	5·72	32·17	
									·88
22	18·49	·036	16·71	42·62	8·32	29·12	5·68	142·05	
									·84
27	18·33	·039	16·57	42·25	8·25	28·86	5·64	251·89	
									·79
May 2	18·16	·041	16·42	41·87	8·17	28·61	5·58	1·68	
									1909·75
7	18·00	·042	16·27	41·50	8·07	28·35	5·52	111·43	
									·70
12	17·84	·043	16·12	41·12	7·96	28·10	5·44	221·13	
									·66
17	17·68	·043	15·98	40·75	7·84	27·84	5·36	330·79	
									·62
22	17·52	·042	15·83	40·39	7·71	27·59	5·27	80·41	
									·59
27	17·37	·041	15·69	40·03	7·57	27·35	5·17	190·00	
									·56
June 1	17·22	·040	15·56	39·68	7·42	27·11	−5·07	299·56	
									1909·52
6	17·07	·038	15·43	39·35	7·26	26·89	4·96	59·08	
									50
11	16·93	·036	15·30	39·03	7·09	26·67	4·84	158·5	
									·47
16	16·80	·033	15·17	38·72	6·92	26·46	4·73	267·05	
									·45
21	16·67	0·030	15·06	38·43	6·74	26·26	−4·62	17·50	

Greenwich Noon.	*Enceladus.* a_2	b_2	l_2-L	Diff.	*Tethys.* a_3	b_3	l_3-L	Diff.
1889.	"	"	°	°	"	"	°	°
Oct. 24	33·94	−5·22	55·83	1313·40	42·02	−6·46	356·66	953·20
29	34·20	5·15	289·23	·43	42·34	6·38	229·86	·23
Nov. 3	34·47	−5·10	162·66	·47	42·68	−6·32	103·09	·27
8	34·76	5·06	36·13	·51	43·03	6·27	336·36	·31
13	35·06	5·03	269·64	·55	43·40	6·23	209·67	·34
18	35·37	5·02	143·19	·58	43·78	6·21	83·01	·38
23	35·68	5·01	16·77	·62	44·17	6·20	316·39	·42
28	36·01	5·02	250·39	·67	44·57	6·21	189·81	·47
Dec. 3	36·33	−5·04	124·06	1313·70	44·98	−6·24	63·28	·50
8	36·66	5·07	357·76	·74	45·39	6·28	296·78	·54
13	37·00	5·12	231·50	·78	45·79	6·34	170·32	·58
18	37·32	5·18	105·28	·82	46·20	6·42	43·90	·62
23	37·64	5·26	339·10	·85	46·59	6·51	277·52	·65
28	37·95	5·34	212·95	·89	46·98	6·62	151·17	·69
1890.								
Jan. 2	38·24	−5·44	86·84	1313·92	47·34	−6·74	24·86	953·72
7	38·52	5·55	320·76	·94	47·69	6·87	258·58	·76
12	38·78	5·67	194·70	1313·97	48·01	7·02	132·34	·78
17	39·02	5·80	68·67	1314·00	48·30	7·18	6·12	·81
22	39·23	5·94	302·67	·01	48·56	7·35	239·93	·82
27	39·41	6·08	176·68	·02	48·78	7·52	113·75	·84
Feb. 1	39·55	−6·22	50·70	·03	48·96	−7·70	347·59	·85
6	39·66	6·36	284·73	·03	49·10	7·88	221·44	·86
11	39·74	6·50	158·76	·03	49 19	8·05	95·30	·86
16	39·78	6·64	32·79	·02	49·24	8·22	329·16	·85
21	39·78	6·77	266·81	1314·00	49·24	8·38	203·01	·84
26	39·74	6·89	140·81	1313·99	49·20	8·53	76·85	·83
Mar. 3	39·67	−7·01	14 80	·97	49·10	−8·67	310·68	953·81
8	39·56	7·11	248·77	·94	48·97	8·79	184·49	·78
13	39·41	7·19	122·71	·91	48·79	8·90	58·27	·76
18	39·24	7·26	356·62	·87	48·57	8·99	292·03	·72
23	39·03	7·31	230·49	·84	48·32	9·05	165·75	·69
28	38·80	7·35	104·33	·79	48·03	9·10	39·44	·65
Apr. 2	38·54	−7·37	338·12	1313·75	47·71	−9·13	273·09	·61
7	38·27	7 38	211·87	·71	47·37	9·13	146·70	·57
12	37·98	7·36	85·58	·67	47·01	9·11	20·27	·53
17	37·67	7·33	319·25	·62	46·63	9·08	253·80	·48
22	37·35	7·29	192·87	·58	46·24	9·03	127·28	·44

Enceladus.

Greenwich Noon.	a_2	b_2	l_2-L	Diff.
1890.	″	″	°	°
Apr. 27	37·03	−7·23	66·45	·53
May 2	36·70	7·16	299·98	1313·49
7	36·37	7·08	173·47	·45
12	36·04	6·98	46·92	·41
17	35·72	6·87	280·33	·37
22	35·40	6·76	153·70	·33
27	35·09	−6·63	27·03	·30
June 1	34·78	6·50	260·33	·27
6	34·49	6·36	133·60	·23
11	34·21	6·21	6·83	·21
16	33·94	6·06	240·04	1313·19
21	33·69	−5·91	113·23	

Tethys.

a_3	b_3	l_3-L	Diff.
″	″	°	°
45·84	−8·95	0·72	·40
45·43	8·86	234·12	953·35
45·02	8·76	107·47	·31
44·62	8·64	340·78	·27
44·22	8·51	214·05	·24
43·82	8·36	87·29	·20
43·43	−8·21	320·49	·17
43·06	8·04	193·66	·13
42·00	7·87	66·79	·10
42·35	7·69	299·89	·07
42·01	7·51	172·96	953·05
41·70	−7·32	46·01	

Dione.

Greenwich Noon.	a_4	b_4	l_4-L	Diff.
1889.	″	″	°	°
Oct. 24	53·82	−8·27	320·53	657·36
29	54·23	8·17	257·89	·39
Nov. 3	54·66	−8·09	195·28	·43
8	55·11	8·03	132·71	·46
13	55·58	7·98	70·17	·50
18	56·07	7·95	7·67	·54
23	56·57	7·95	305·21	·58
28	57·09	7·96	242·79	·62
Dec. 3	57·61	−7·99	180·41	657·65
8	58·13	8·04	118·06	·70
13	58·65	8·12	55·76	·74
18	59·17	8·22	353·50	·78
23	59·67	8·33	291·28	·81
28	60·16	8·47	229·09	·85
1890.				
Jan. 2	60·63	−8·63	166·94	657·89
7	61·08	8·81	104·83	·92
12	61·49	9·00	42·75	·95
17	61·86	9·20	340·70	657·97
22	62·19	9·41	278·67	658·00
27	62·48	9·64	216·67	·01
Feb. 1	62·71	−9·86	154·68	·03
6	62·89	10·09	92·71	·04
11	63·01	10·31	30·75	·04

Rhea.

a_5	b_5	l_5-L	Diff.
″	″	°	°
75·15	−11·55	135·93	398·11
75·73	11·41	174·04	·14
76·33	−11·30	212·18	·18
76·96	11·21	250·36	·22
77·62	11·15	288·58	·25
78·30	11·11	326·83	·29
79·00	11·10	5·12	·32
79·72	11·11	43·44	·37
80·45	−11·16	81·81	398·41
81·18	11·23	120·22	·45
81·91	11·34	158·67	·49
82·63	11·48	197·16	·53
83·34	11·64	235·69	·57
84·02	11·83	274·26	·61
84·68	−12·05	312·87	398·64
85·30	12·30	351·51	·68
85·87	12·56	30·19	·71
86·39	12·85	68·90	·74
86·85	13·15	107·64	·76
87·25	13·46	146·40	·78
87·57	−13·77	185·18	398·80
87·82	14·09	223·98	·80
87·99	14·40	262·78	·81

Greenwich Noon. 1890.	*Dione.* a_4	b_4	l_4-L	Diff.	*Rhea.* a_5	b_5	l_5-L	Diff.
	"	"	°	°	"	"	°	°
Feb. 16	63·07	−10·53	328·79	·03	88·07	−14·71	301·59	·81
21	63·07	10·74	266·82	·03	88·07	14·99	340·40	·80
26	63·01	10·93	204·85	·02	87·99	15·26	19·20	·80
Mar. 3	62·89	−11·11	142·87	658·00	87·83	−15·51	58·00	398·79
8	62·72	11·26	80·87	657·98	87·58	15·73	96·79	·76
13	62·49	11·40	18·85	·95	87·26	15·92	135·55	·74
18	62·21	11·51	316·80	·92	86·87	16·07	174·29	·71
23	61·88	11·60	254·72	·89	86·42	16·19	213·00	·68
28	61·51	11·66	192·61	·85	85·90	16·28	251·68	·65
Apr. 2	61·11	−11·69	130·46	657·81	85·34	−16·32	290·33	398·61
7	60·67	11·69	68·27	·78	84·73	16·33	328·94	·57
12	60·21	11·67	6·05	·74	84·08	16·30	7·51	·53
17	59·72	11·63	303·79	·69	83·40	16·24	46·04	·49
22	59·22	11·56	241·48	·65	82·70	16·14	84·53	·45
27	58·71	11·47	179·13	·61	81·98	16·01	122·98	·41
May 2	58·19	−11·35	116·74	657·57	81·26	−15·85	161·39	398·37
7	57·66	11·22	54·31	·53	80·53	15·67	199·76	·32
12	57·14	11·07	351·84	·49	79·80	15·45	238·08	·28
17	56·63	10·90	289·33	·44	79·08	15·22	276·36	·25
22	56·12	10·71	226·77	·41	78·37	14·96	314·61	·21
27	55·63	10·51	164·18	·38	77·68	14·68	352·82	·18
June 1	55·15	−10·30	101·56	·35	77·01	−14·39	31·00	·15
6	54·68	10·08	38·91	·31	76·36	14·08	69·15	·11
11	54·24	9·85	336·22	·28	75·74	13·76	107·26	·08
16	53·81	9·61	273·50	657·26	75·15	13·43	145·34	398·05
21	53·41	− 9·37	210·76		74·58	−13·08	183·39	

Differences of right ascension and declination between Titan and Iapetus and the centre of Saturn.

Greenwich Noon.	*Titan.* α_6-A	δ_6-D	*Iapetus.* α_8-A	δ_8-D
	The differences from Oct. 24 to Nov. 4 are given on p. 427.			
1889.	s	"	s	"
Nov. 4	−12·09	−13·1	+ 2·70	+16·3
5	−12·08	−23·0	5·35	14·2
6	−10·36	−29·6	7·99	12·1
7	− 7·19	−32·1	10·59	9·9
8	− 2·99	−30·0	13·14	7·5
9	+ 1·65	−23·6	15·62	5·1

Greenwich Noon.		*Titan.* $\alpha_6 - A$	$\delta_6 - D$	*Iapetus.* $\alpha_8 - A$	$\delta_8 - D$
1889.		s	"	s	"
Nov.	10	+ 6·06	−13·7	+18·02	+ 2·7
	11	+ 9·56	− 1·7	20·33	0·1
	12	+11·55	+10·6	+22·54	− 2·5
	13	+11·67	+21·1	24·63	5·0
	14	+ 9·85	+28·1	26·58	7·6
	15	+ 6·39	+30·4	28·39	10·2
	16	+ 1·86	+27·6	30·05	12·8
	17	− 2·99	+20·4	31·54	15·3
	18	− 7·39	+10·0	32·85	17·8
	19	−10·69	− 2·0	33·98	20·2
	20	−12·43	−13·6	34·92	22·5
	21	−12·39	−23·4	35·65	24·7
	22	−10·60	−29·8	36·18	26·8
	23	− 7·31	−32·1	+36·50	−28·7
	24	− 2·98	−29·7	36·60	30·5
	25	+ 1·80	−23·1	36·48	32·1
	26	+ 6·33	−13·1	36·14	33·6
	27	+ 9·87	− 1·0	35·57	34·8
	28	+11·90	+11·3	34·78	35·8
	29	+11·97	+21·7	33·78	36·6
	30	+10·05	+28·5	32·56	37·2
Dec.	1	+ 6·45	+30·6	31·14	37·6
	2	+ 1·76	+27·6	29·51	37·7
	3	− 3·23	+20·1	+27·68	−37·5
	4	− 7·74	+ 9·5	25·67	37·1
	5	−11·09	− 2·6	23·49	36·5
	6	−12·82	−14·4	21·14	35·6
	7	−12·71	−24·2	18·64	34·4
	8	−10·81	−30·5	16·01	33·0
	9	− 7·37	−32·6	13·27	31·4
	10	− 2·87	−30·1	10·43	29·6
	11	+ 2·06	−23·1	7·50	27·5
	12	+ 6·69	−12·7	4·51	25·2
	13	+10·31	− 0·4	+ 1·48	−22·8
	14	+12·29	+12·1	− 1·57	20·1
	15	+12·27	+22·7	4·63	17·3
	16	+10·20	+29·5	7·66	14·4
	17	+ 6·42	+31·4	10·66	11·4

Greenwich Noon. 1889.	*Titan.* $\alpha_s - A$	$\delta_s - D$	*Iapetus.* $\alpha_s - A$	$\delta_s - D$
	s	″	s	″
Dec. 18	+ 1·55	+28·1	−13·59	− 8·3
19	− 3·58	+20·3	16·44	5·1
20	− 8·18	+ 9·2	19·18	1·8
21	−11·55	− 3·3	−21·81	+ 1·4
22	−13·23	−15·4	24·29	4·7
23	−13·02	−25·4	26·62	7·9
24	−10·95	−31·8	28·78	11·0
25	− 7·33	−33·8	30·75	14·1
26	− 2·65	−31·0	32·51	17·1
27	+ 2·42	−23·6	34·06	19·9
28	+ 7·15	−12·7	35·39	22·6
29	+10·78	+ 0·2	36·48	25·2
30	+12·70	+13·2	37·33	27·6
31	+12·53	+24·0	37·93	29·7
32	+10·27	+31·0	−38·29	+31·7

Approximate Greenwich times of conjunctions of the satellites with the centre of the planet or of their passages in the direction of the minor axis of the ring, "n," north, "s," south. The conjunctions of the three innermost satellites with the ends of the ring take place in the case of *Mimas* about $3^h{\cdot}0$, *Enceladus* $3^h{\cdot}2$, *Tethys* $3^h{\cdot}5$ before and after the predicted conjunctions with the centre, which are not observable. For *Rhea* the times of the greatest elongations E. and W. are added.

1889.	h		Nov.	h		Nov.	h	
Oct. 24	13·3	Rh. n.	Nov. 1	8·0	Tit. ♂ Iap. 3″	Nov. 6	23·8	Di. s.
25	16·1	Di. n.		9	Iap. Ecl. (*vide* p. 429)	7	2·8	Rh. n.
	16·4	Rh. w.		11·2	Rh. e.		4·3	Te. n.
	21·7	Te. s.		12·3	Di. s.	8	3·0	Te. s.
26	19·5	Rh. s.		12·4	Te. n.		5·9	Rh. w.
	20·4	Te. n.	2	11·0	Te. s.		8·6	Di. n.
27	0·9	Di. s.		14·3	Rh. n.		16·5	Tit. s. 26′
	19·1	Te. s.		16·5	Rh. ♂ Iap. 9″	9	1·6	Te. n.
	22·7	Rh. e.		21·1	Di. n.		9·0	Rh. s.
28	9·8	Di. n.		21·5	Di. ♂ Iap. 10″		17·5	Di. s.
	17·7	Te. n.		22·5	Iap. n. 18″	10	0·3	Te. s.
29	1·8	Rh. n.	3	7·2	Te. ♂ Iap. 10″		12·2	Rh. e.
	16·4	Te. s.		9·7	Te. n.		22·9	Te. n.
	18·6	Di. s.		17·4	Rh. w.	11	2·3	Di. n.
30	4·9	Rh. w.	4	6·1	Di. s.		15·3	Rh. n.
	15·0	Te. n.		8·3	Te. s.		21·6	Te. s.
31	3·5	Di. n.		20·5	Rh. s.	12	11·2	Di. s.
	8·0	Rh. s.	5	7·0	Te. n.		18·4	Rh. w.
	10·5	Tit. n. 26″		14·9	Di. n.		20·3	Te. n.
	13·6	✱ $9^m{\cdot}0$ s. 56″		23·7	Rh. e.	13	18·9	Te. s.
	13·7	Te. s.	6	5·7	Te. s.		20·0	Di. n.

1889.	h	
Nov. 13	21·5	Rh. s.
14	17·6	Te. n.
15	0·6	Rh. e.
	4·9	Di. s.
	16·2	Te. s.
16	3·8	Rh. n.
	10·1	Tit. n. 25″
	13·7	Di. n.
	14·9	Te. n.
17	6·9	Rh. w.
	13·5	Te. s.
	22·6	Di. s.
18	10·0	Rh. s.
	12·2	Te. n.
	19·8	En. s.
19	7·4	Di. n.
	10·9	Te. s.
	12·0	Mi. n.
	12·2	En. n.
	13·1	Rh. e.
20	9·5	Te. n.
	16·2	Rh. n.
	16·3	Di. s.
	21·1	En. n.
	22·0	Mi. s.
21	8·2	Te. s.
	13·6	En. s.
	19·3	Rh. w.
	20·6	Mi. s.
22	1·1	Di. n.
	6·8	Te. n.
	19·2	Mi. s.
	22·5	Rh. s.
	22·5	En. s.
23	5·5	Te. s.
	9·0	Di. s.
	14·9	En. n.
	17·8	Mi. s.
24	1·6	Rh. e.
	4·1	Te. n.
	16·0	Tit. s. 26″
	16·4	Mi. s.
	18·8	Di. n.
	23·8	En. n.
25	2·8	Te. s.
	4·7	Rh. n.
	15·1	Mi. s.
	16·2	En. s.
26	1·4	Te. n.
	3·7	Di. s.
	7·8	Rh. w.
	8·7	En. n.
	13·7	Mi. s.
27	0·1	Te. s.
	10·9	Rh. s.
	12·3	Mi. s.
	12·5	Di. n.
	17·6	En. n.
	22·8	Te. n.
28	10·9	Mi. s.
Nov. 28	14·0	Rh. e.
	21·4	Di. s.
	21·4	Te. s.
29	17·1	Rh. n.
	18·9	En. s.
	20·1	Te. n.
	20·8	Mi. n.
30	6·2	Di. n.
	11·3	En. n.
	18·7	Te. s.
	19·5	Mi. n.
	20·2	Rh. w.
Dec. 1	15·1	Di. s.
	17·4	Te. n.
	18·1	Mi. n.
	20·2	En. n.
	23·4	Rh. s.
2	9·3	Tit. n. 25″
	12·7	En. s.
	16·0	Te. s.
	16·7	Mi. n.
	23·9	Di. n.
3	2·5	Rh. e.
	14·7	Te. n.
	15·3	Mi. n.
	21·5	En. s.
4	5·6	Rh. n.
	8·8	Di. s.
	13·3	Te. s.
	13·9	Mi. n.
	14·0	En. n.
5	8·7	Rh. w.
	12·0	Te. n.
	12·5	Mi. n.
	17·6	Di. n.
	22·9	En. n.
6	10·6	Te. s.
	11·8	Rh. s.
	15·3	En. s.
	22·5	Mi. s.
7	2·5	Di. s.
	9·3	Te. n.
	14·9	Rh. e.
	21·1	Mi. s.
8	8·0	Te. s.
	11·3	Di. n.
	16·6	En. n.
	18·0	Rh. n.
	19·7	Mi. s.
9	6·5	Te. n.
	18·3	Mi. s.
	20·1	Di. s.
	21·1	Rh. w.
10	5·3	Te. s.
	15·0	Tit. s. 26″
	16·9	Mi. s.
	18·0	En. s.
11	0·2	Rh. s.
	3·8	Te. n.
	5·0	Di. n.
Dec. 11	10·4	En. n.
	15·5	Mi. s.
	16·7	Tit. ♂ Iap. 10″
12	2·6	Te. s.
	3·3	Rh. e.
	13·8	Di. s.
	14·2	Mi. s.
	19·3	En. n.
13	1·2	Te. n.
	6·4	Rh. n.
	10·4	Iap. s. 22″
	11·7	En. s.
	12·8	Mi. s.
	20·8	Te. ♂ Iap. 13″
	22·7	Di. n.
	23·9	Te. s.
14	9·5	Rh. w.
	11·4	Mi. s.
	20·6	En. s.
	21·1	Rh. ♂ Iap. 4″
	22·5	Te. n.
	22·7	Mi. n.
15	7·5	Di. s.
	12·6	Rh. s.
	13·1	En. n.
	21·2	Te. s.
	21·3	Mi. n.
16	15·7	Rh. e.
	16·3	Di. n.
	19·8	Te. n.
	19·9	Mi. n.
	21·9	En. n.
17	14·4	En. s.
	18·5	Te. s.
	18·6	Mi. n.
	18·8	Rh. n.
18	1·2	Di. s.
	8·1	Tit. n. 26″
	17·1	Te. n.
	17·2	Mi. n.
	21·9	Rh. w.
9	10·0	Di. n.
	15·7	En. n.
	15·8	Te. s.
	15·8	Mi. n.
20	1·0	Rh. s.
	8·1	En. s.
	14·4	Mi. n.
	14·4	Te. n.
	18·9	Di. s.
21	4·1	Rh. e.
	13·0	Mi. n.
	13·1	Te. s.
	17·0	En. s.
22	3·7	Di. n.
	7·2	Rh. n.
	9·5	En. n.
	11·6	Mi. n.
	11·7	Te. n.
23	10·2	Mi. n.

1889.	h			h			h	
Dec. 23	10·3	Rh. w.	Dec. 26	6·3	Te. n.	Dec. 29	2·3	Te. s.
	10·4	Te. s.		12·1	En. n.		13·2	Mi. s.
	12·5	Di. s.		13·5	Tit. s. 27″		22·3	En. s.
	18·3	En. n.		17·4	Mi. s.	30	0·9	Te. n.
	21·5	Mi. s.		19·6	Rh. n.		4·9	Rh. e.
24	9·0	Te. n.	27	5·0	Te. s.		8·7	Di. n.
	10·8	En. s.		15·0	Di. n.		11·9	Mi. s.
	13·4	Rh. s.		16·0	Mi. s.		14·7	En. n.
	20·2	Mi. s.		21·0	En. n.		23·6	Te. s.
	21·4	Di. n.		22·7	Rh. w.	31	8·0	Rh. n.
25	7·7	Te. s.	28	3·6	Te. n.		10·5	Mi. s.
	16·5	Rh. e.		13·4	En. s.		17·5	Di. s.
	18·8	Mi. s.		14·6	Mi. s.		21·8	Mi. n.
	19·7	En. s.		23·9	Di. s.		22·2	Te. n.
26	6·2	Di. s.	29	1·8	Rh. s.			

The rest of the ephemeris will be published in the next number of the *Monthly Notices*.

Ephemeris of the Satellite of Neptune, 1889–90. By A. Marth.

Greenwich Noon.		P′	*a*	*b*	*u*−U	Diff.	U	B
1889.		°	″	″	°	°	°	°
Oct.	24	326·72	16·88	8·74	251·68	612·33	126·86	−31·13
Nov.	3	326·49	16·93	8·73	144·01	·30	127·12	31·04
	13	326·25	16·96	8·72	36·31	·27	127·41	30·94
	23	326·00	16·97	8·70	288·58	·26	127·71	30·83
Dec.	3	325·76	16·96	8·67	180·84	·26	128·02	30·72
	13	325·52	16·93	8·63	73·10	·28	128·31	30·61
	23	325·30	16·90	8·57	325·38	·30	128·57	30·51
1890.								
Jan.	2	325·11	16·84	8·52	217·68	612·34	128·80	−30·41
	12	324·95	16·77	8·47	110·02	·38	128·99	30·33
	22	324·83	16·69	8·41	2·40	·43	129·13	30·27
Feb.	1	324·76	16·60	8·36	254·83	·49	129·21	30·23
	11	324·74	16·50	8·31	147·32	·55	129·23	30·21
	21	324·77	16·41	8·26	39·87	·61	129·19	30·21
Mar.	3	324·85	16·31	8·22	292·48	·66	129·09	30·24
	13	324·98	16·22	8·18	185·14	612·72	128·93	30·29
	23	325·15	16·14	8·16	77·86		128·72	−30·36

The values of $u-U$, P′, a, b are to be interpolated directly for the times for which the apparent positions of the satellite are required, and the position-angles p and distances s of the satellite are then found by means of the formulæ

$$s \sin (P'-p) = a \sin (u-U),$$
$$s \cos (P'-p) = b \cos (u-U).$$